

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-83240

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 Q 13/08  
23/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 Q 13/08  
23/00

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-234293

(22) 出願日 平成7年(1995)9月12日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高木 映児

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

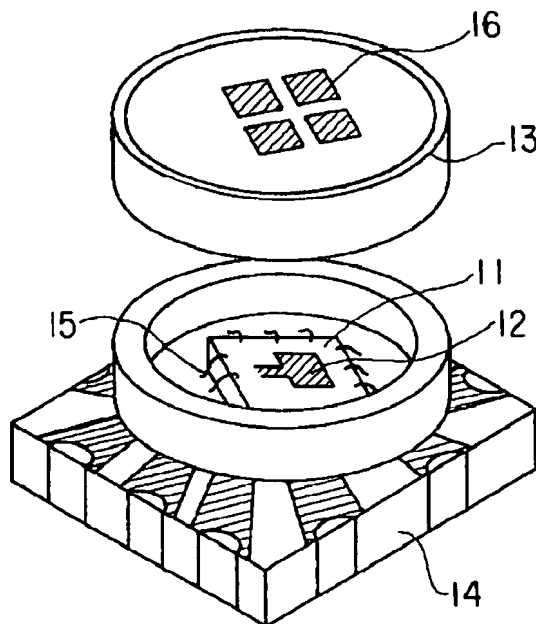
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 通信モジュール

(57) 【要約】

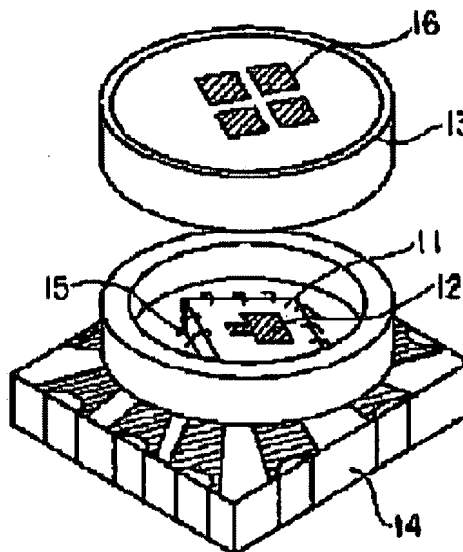
【目的】 アンテナの指向性、帯域、インピーダンスを容易に調整可能にするミリ波モジュールを提供する。

【構成】 多層平面で構成されるアンテナの一部のアンテナ層12をMMIC11もしくはモジュール内の基体14上に構成し、他の層16をモジュール上の蓋体13に形成し、最外層のアンテナパターン16は内層のアンテナパターン12に電磁界的に結合され、直流的には電氣的に結合されない。



**COMMUNICATION MODULE****Publication number:** JP9083240**Publication date:** 1997-03-28**Inventor:** TAKAGI EIJI**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO**Classification:****- international:** *H01Q23/00; H01Q13/08; H01Q23/00; H01Q13/08;*  
(IPC1-7): H01Q13/08; H01Q23/00**- European:****Application number:** JP19950234293 19950912**Priority number(s):** JP19950234293 19950912**Report a data error here****Abstract of JP9083240**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow the communication module to cope with diversified radio wave propagation environment by configuring an antenna with a multi-layered plane and adopting a layer separated spatially from a millimeter wave module for a parasitic element to vary the directivity and the frequency band of the antenna without changing the configuration of the millimeter wave module IC. **SOLUTION:** A circuit including a patch antenna 12 and an active element is integrally formed onto a millimeter module IC (MMIC) 11. The MMIC 11 is fixed to a module base 14 and connected to a circuit of the base 14 with a metallic thin wire 15. On the other hand, a parasitic element 16 is formed to a module cover 13 and the cover 13 is mounted onto the base 14 to couple the element 16 and the antenna 12. Thus, the directivity, the gain and the frequency band or the like of the antenna are set with a high degree of freedom by a properly selecting the position and the shape of the element 16 or a distance between the antenna 12 and the element 16. Thus, even after the manufacture of the MMIC, the various characteristics of the antenna are revised to be a desired value in a stage of mounting the cover 13.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】アンテナを内蔵した送信および受信の少なくとも一方を行う通信モジュールにおいて、通信信号処理部と、この通信信号処理部側に設けられる給電アンテナ層とこの給電アンテナ層に非直流的に結合される無給電アンテナ層とにより構成される多層構造アンテナとを具備することを特徴とする通信モジュール。

【請求項2】前記多層構造アンテナは、多層平面アンテナの最上層を含む単層または複数の層に構成された無給電アンテナ層と、多層平面アンテナを構成する残りの層に構成された給電アンテナ層との相対的位置を可変に構成したことを特徴とする請求項1の通信モジュール。

【請求項3】前記給電アンテナ層は前記通信信号処理部としてのミリ波モジュールICに形成されたパッチアンテナパターンを有し、前記無給電アンテナ層は前記ミリ波モジュールICに実装される蓋体に形成される無給電素子を有することを特徴とする請求項1または2の通信モジュール。

【請求項4】前記蓋体は前記ミリ波モジュールICに対して移動可能である請求項3の通信モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】この発明はミリ波帯送受信器に関し、例えば構内無線伝送システムに用いられる通信モジュールに関する。

【従来の技術】ミリ波の様な高周波では、表皮の厚さが薄くなるので、配線の引き回しによる伝送損失が非常に大きくなる。例えば周波数を60GHz、配線に用いられる金属を金とした場合、表皮の厚さは0.3 $\mu$ m程度となる。この為、ミリ波無線に用いられる送受信モジュールでは、送受信部とアンテナを結ぶ給電線での損失が大きいために両者間を短くし、できるだけ給電線での損失を抑える工夫が成される。そこで、ミリ波無線に用いられる送受信機ではミリ波モジュールIC、即ちMMIC上に平面アンテナを形成するなどして、アンテナ一体型のモジュールとする試みが成されている。たとえば、特開平4-21203号に示されているアンテナ一体型MMICは、能動素子と受動素子とで構成され、増幅、変調等の機能動作をするMMICの上面に別の絶縁性層を介してアンテナが形成されている。この際、例えばMMICには例えばGaAs基板が用いられ、絶縁層にはポリイミドが用いられる。このような構成を取ると、出力回路部からアンテナに電力を供給するための給電線が短くて済み、ミリ波のような高周波帯でもアンテナに給電する際の損失を抑えることができる。一方、アンテナをMMICに一体に形成することによる不具合も生じる。MMICを一旦作製してしまうと、放射パターン、アンテナの周波数帯域、アンテナインピーダンスが固定されてしまう。通常、アンテナに供給された電力が、アンテナを通じて空間に効率よく放射される様にインピーダンス整合が行われるが、アンテナを一体成形し

てしまうと作成後にインピーダンスを調整することは困難になる。作製したMMIC上の回路の設計値からのずれ、また大量生産したときのロット内の特性のバラツキによるインピーダンス不整合を後工程の調整により取り除くことは困難である。また、アンテナの指向性を変えたり、周波数帯域を拡張させるためにアンテナの上に無給電の素子を積層させることがあるが、寄生素子とも呼ばれるアンテナ上の無給電素子は一般に面積が能動素子部に較べて大きいので、MMIC面積の増大を招き、小型化、低価格化を阻害する要因となってしまう。また、MMICとアンテナが一体成形されているので、異なる放射パターン、周波数帯域のモジュールを実現させるためには、個別にMMICを作製しなければならない。オフィスの無線LANの様に閉空間での無線伝送にミリ波を用いた場合、近接反射などによるマルチパスの影響等伝搬環境は一般に複雑になる。この為アンテナとしても、指向性、周波数帯域等の多彩な要求に応える必要がある。ところが、アンテナがMMICと一体で形成されている場合、上記の理由で素子作製上もしくは素子をシステムに適用する上で、大きな制約となっていた。

【発明が解決しようとする課題】ミリ波帯の電磁波を構内無線LANに使用する場合、室内の什器、壁、天井等による多重反射が発生するため、伝搬環境は複雑になり、アンテナにも様々な指向性、周波数帯域等が要求される。一方、ミリ波特有の問題、即ちアンテナ迄の給電線上の損失をできるだけ抑える目的から、アンテナ内蔵型MMICの研究が盛んに行われているが、多彩な伝搬環境に対応するアンテナに対する要求に柔軟に応えることは困難であった。本発明の目的は、上記従来の欠点を除去し、ベレットの面積を増大させることなく、また、MMICの種類を変えずに、様々な指向性、周波数帯域、入力インピーダンスを持つアンテナを内蔵したモジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】本発明は、通信信号処理部と、この通信信号処理部側に設けられる給電アンテナ層とこの給電アンテナ層に非直流的に結合される無給電アンテナ層とにより構成される多層構造アンテナとにより構成される通信モジュールを提供する。本発明によると、多層平面構造を有するアンテナに於て、ミリ波モジュールIC(MMIC)上の出力回路からアンテナに電力を供給するための給電線と直流的に接続されているアンテナパターンをMMIC上に構成し、該給電線と直流に接続されていない層の一部もしくは全部をMMICが搭載されているモジュールの一部もしくはモジュールに取り付けられる機構を有する外部部品に形成するアンテナ内蔵型送信、受信または送受信モジュール、即ち通信モジュールを提供する。本発明においては、アンテナ内蔵型通信モジュールにおいてアンテナが多層平面で構成され、給電線の接続されていない寄生素子、即ち無給電素子をMMICと空間的に分離された層に構成すること

により、MMIC上の構成を変えずにアンテナの指向性、周波数帯域を変えることができ、多様な電波伝搬環境に対応させることが可能となる。また、アンテナの一部を構成する給電線で直流的に接続されていない寄生素子、即ち無給電素子をMMIC外に構成させることにより、アンテナ一体型MMICの長所である出力回路からアンテナまでの給電線上の伝送損失を最小限に抑えたとした効果を保持したまま、MMICの面積を小さく抑えることができる。

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら実施例を説明する。図1には本発明の一実施例に係る通信モジュール、特にミリ波モジュールが示されている。この実施例によると、送受信の通信信号処理を行うミリ波モジュールIC、即ちMMIC11上にはパッチアンテナ12と能動素子を含む回路(図示せず)とが一体に形成されている。MMIC11は、モジュール基体14に半田または樹脂系接着剤等で機械的に接続される。また、電気的には金属細線15により基体14の回路に接続されている。モジュール蓋体13は無給電素子16が形成されており、蓋体13をモジュール基体14に実装することにより蓋体13の無給電素子16とモジュール基体14のMMIC11上のパッチアンテナ12とが結合され、アンテナが完成する。上記のようなアンテナによると、蓋体13上の無給電素子16の位置や形状、またはMMIC11上のパッチアンテナパターン12と蓋体13に形成された無給電素子16との距離を適当に設定することにより、アンテナの指向性、利得、周波数帯域等を高い自由度で良好な状態で得ることができる。従って、従来のようにアンテナの全てをMMIC11上に固定的に構成させた場合とは異なり、MMIC作製後でも蓋体を取り付ける段階で、アンテナの諸特性を所望の値に変更することができ、多彩な伝搬環境に対応可能な送信または受信あるいは送受信モジュールを実現することができる。なお、無給電素子16は、図1および図2に示されるように蓋体13の表面、即ちモジュールの外側の面に設けて良いし、図3に示されるように蓋体13の裏面、即ちモジュールの内側の面に設けても良い。また、図には示されていないが、蓋体13の表裏面両方に設けても良い。なお、無給電素子16は蓋体13を回転させたとき指向性などが変わるようにMMIC11上に形成されたパッチアンテナパターン12に対して変位するように形成配置される。図1～図3では、アンテナの一部を構成する無給電素子16がモジュールの蓋体13に設けられているが、本発明は、給電線を含む平面アンテナの一部をMMIC上に形成し、残りの無給電素子をMMICが搭載されるモジュール上に形成することを特徴としているので、無給電素子が形成される面は蓋体である必要が無い。例えば、図4に示すようにMMICを封止する為の蓋体13とは別に無給電素子16を設けた基板17を蓋体13の上部に可動に取り付けても良い。

また、無給電素子16を設けた蓋体13および無給電素子基板17をモータ等の駆動装置により自動的に駆動できるようにアンテナの指向性、利得、周波数帯域等を自動的に調整できるように構成しても良い。また、モジュール基体14または蓋体13などにネジ切りを設け、同調し易いようにし、また適正な位置に固定するように構成しても良い。さらに、無給電素子を有する蓋体および基板を複数個準備し、使用場所に応じて交換できるように構成することができる。図1～図3では、金属細線15を用いてMMIC11とモジュール基体14との電気的な接続を取っているが、フリップチップ接続の方法を採用しても良い。即ち、図5に示すようにMMIC11に形成された電気接続用電極20をモジュール基体14に対向するように設け、基体14の配線に接続する。この場合、接続は一般に半田で行われる。また、本発明は、給電線を含む平面アンテナの一部をMMIC上に形成し、残りの無給電素子をMMICが搭載されるモジュール上に設けることを特徴としているので、無給電素子はモジュール基体14の裏面に設けても良い。第6図は、スロット22によって結合されるパッチアンテナをモジュールに一体化させた実施例を示している。この図6では、給電線路21を有する給電板22とスロット23を有するスロット板24と無給電素子25が配設された蓋体26が互いに対面して配置されている。この実施例において、第7図の例では、給電線路21までの部分がMMIC11に形成され、スロット23及びパッチ型無給電素子25が蓋体26に設けられている。図8の例では、スロット23のある接地面までの部分がMMIC11上に構成され、パッチ型の無給電素子25が蓋体26に形成される。第9図は、2つの離散的な周波数に対応したスロット結合パッチアンテナの例を示している。第6図で説明したようにスロット結合アンテナを本発明に適用する場合、例えば、最下層の給電線21をMMIC11に設け、最上層の無給電パッチ、即ち無給電素子25をモジュール上、即ちモジュール基体14上に設ける。中間の第2及び第3層、即ちスロット板24a及び24bはMMIC11上に設けても、モジュール基体14上に設けても良い。本発明によれば、例えば第4層の給電線21と第3層のスロット板24bとをMMIC11に設けた場合、第1及び第2層、即ち蓋体(無給電素子板)26及びスロット板24aをモジュール上に構成することにより2周波数対応のアンテナを実現でき、1層目のみをモジュール上に構成することにより単一周波数対応のアンテナを実現することができる。層数を増やすことにより、さらに多周波に対応させることができる。また、スロットの形状、位置を適切な値に設定することにより、アンテナの入力インピーダンス、周波数を広範囲に変えることができる。この他にも本発明と公知の平面多層アンテナとを組み合わせることにより、広範囲の放射パターン、周波数帯域、入力インピーダンスを

持ったアンテナを搭載した、アンテナ一体型送信または受信あるいは送受信モジュールを実現できる。また、図1では、リードレスチップキャリアタイプのモジュールを用いた実施例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。即ち、モジュールの形状はクワッドフラットパッケージでも良いし、トランスフェーマールドタイプのパッケージでも良い。

【発明の効果】本発明によれば、MMIC作製後にアンテナの指向性、周波数帯域、インピーダンスを調整できるので、伝搬環境に応じた放射パターン最適化、インピーダンス整合が容易に実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のミリ波モジュールの斜視図

【図2】図1のミリ波モジュールの断面図

【図3】図1の実施例の変形例であるミリ波モジュールの断面図

【図4】本発明の他の実施例のミリ波モジュールの斜視

図

【図5】本発明の他の実施例のミリ波モジュールの一部断面図

【図6】本発明をスロット結合アンテナに適用した他の実施例のミリ波モジュールの主要部の斜視図

【図7】図6の実施例のミリ波モジュールの断面図

【図8】図7の実施例の変形例であるミリ波モジュールの断面図

【図9】スロット結合アンテナに適用した他の実施例のミリ波モジュールの主要部の斜視図

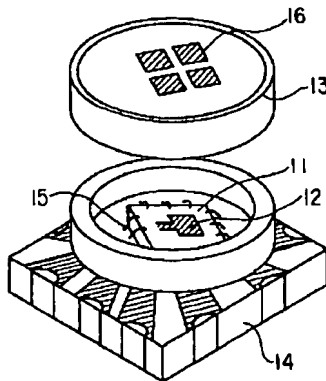
【符号の説明】

11…MMIC、12…アンテナ、13…蓋体、14…モジュール基体

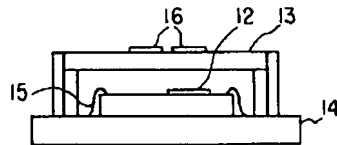
15…金属細線、16…無給電素子、17…無給電素子基板

21…給電線路、22…スロット、25…無給電素子、26…蓋体

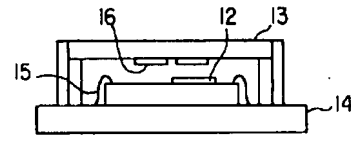
【図1】



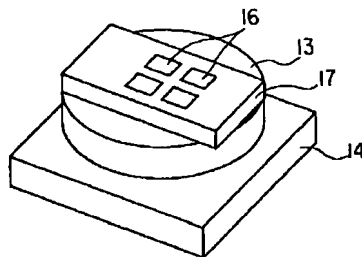
【図2】



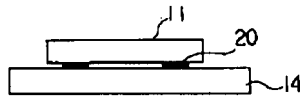
【図3】



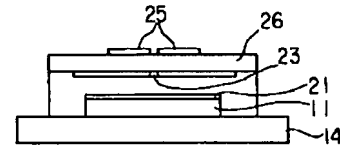
【図4】



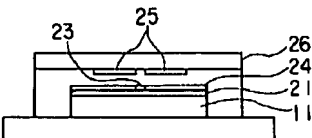
【図5】



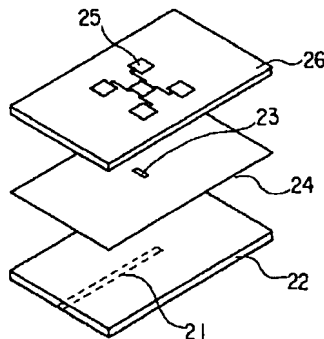
【図7】



【図8】



【図6】



【図9】

